

# IMPLEMENTASI DAN ANALISIS CLOUD GAMING PADA LAYANAN GAAS BERBASIS WEB BROWSER MENGGUNAKAN METODE VIRTUAL NETWORK COMPUTING

Mas'ud Bayu Sadewo<sup>1</sup>, Dr. Ir. Rendy Munadi, M.T.<sup>2</sup>, Sussi, S.Si., M.T.<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

<sup>1</sup>[masudbayu11@gmail.com](mailto:masudbayu11@gmail.com), <sup>2</sup>[rendymunadi@telkomuniversity.ac.id](mailto:rendymunadi@telkomuniversity.ac.id), <sup>3</sup>[sussiss@telkomuniversity.ac.id](mailto:sussiss@telkomuniversity.ac.id)

## Abstrak

*Cloud Gaming* merupakan pengembangan dari teknologi *Cloud Computing* sebagai layanan GaaS ( *Game as a Service* ) dimana kita dapat bermain game menggunakan *cloud* tanpa harus melakukan instalasi *game* tersebut di *computer* kita. *Cloud Gaming* ini masih dalam tahap pengembangan oleh perusahaan-perusahaan *teknologi* besar didunia karena dinilai akan sangat laku dipasaran dan *teknologi* yang ditunggu – tunggu.

Dari hasil pengukuran data dan pengolahan data *cloud gaming*, pada web browser dapat mengurangi penggunaan CPU, RAM, dan VGA. Perbedaan terlihat signifikan pada VGA yang berkurang sebanyak 80% pada saat menggunakan sistem *cloud gaming*. Dengan sistem *cloud gaming client* dapat memainkan *game* yang melebihi *spesifikasi* dari kompeternya. Pada sistem *cloud gaming* yang menggunakan JSMPEG – VNC sebagai *server* ini dibutuhkan *bandwidth* minimum 6 Mb agar tidak terjadi *lagging*.

Kata kunci : *Cloud gaming*, JSMPEG – VNC, *lagging*.

## Abstract

Cloud Gaming is the development of Cloud Computing technology as a service as Gamers (Game as a Service) where we can play games using the cloud without having to repair the game on our computer. Game Cloud is still in the development stage by big *teknologi* companies because it will be very marketable and technology that awaited.

From the measurement data and data processing cloud gaming, the web browser can reduce the use of CPU, RAM, and VGA. The difference looks significant on VGAs that are reduced by as much as 80% when using cloud gaming systems. With a cloud gaming client system can play games that melebihi specifications of kompeternya. In a cloud gaming system that uses JSMPEG - VNC as a server requires a minimum bandwidth of 6 Mb to avoid lagging.

## 1. Pendahuluan

Bermain *game* adalah salah satu aktifitas favorit banyak orang, mulai dari anak-anak sampai orang

tua, laki-laki maupun perempuan hampir setiap hari bermain game. Seiring berkembangnya teknologi, bekembang pula kecanggihan *game*. Semakin canggih *game* maka

kebutuhan minimum perangkat yang dibutuhkan untuk bermain *game* juga semakin tinggi. Untuk memenuhinya maka diperlukan *upgrade* pada *hardware computer* atau laptop khususnya pada CPU ( *Central Processor Unit* ), VGA ( *Video Graphic Processor Array* ), RAM ( *Random Access Memory* ) dan menambah media penyimpanan dan tentu tidak murah biaya untuk melakukan *upgrade* tersebut. Untuk mengatasi hal tersebut, maka dilakukan terobosan yaitu dibangun sebuah *Cloud Gaming* berdasarkan *Cloud Computing*.

Menurut buku yang ditulis oleh Judith Hurwitz, Robin Bloor, dan Marcia Kaufman *Cloud Computing* menggunakan layanan *Infrastructure as a Service* (IaaS), *Platform as a Service* (PaaS), dan *Software as a Service* (SaaS) [1]. Seiring perkembangan teknologi *Cloud Computing* berkembang keindustri *game* dan disebut *Cloud Gaming*. *Cloud Gaming* menjadi terobosan besar di industri *game* karena mengatasi masalah utama para *gamers* yaitu masalah spesifikasi perangkat yang tinggi dan *hardware* yang mahal selain itu

juga menjadi solusi masalah media penyimpanan untuk *game* dengan kapasitas penyimpanan data yang besar. VNC ( *Virtual Network Computer* ) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam implementasi *Cloud Gaming* pada layanan GaaS ( *Game as a Service* ) dan dapat berbasis web untuk mengakses *server* pada *computer client*. *Cloud Gaming* berbasis *web browser* ini memiliki kelebihan tersendiri karena semua *computer* atau laptop pasti memiliki *software web browser* yang sudah terinstal dan mudah serta familiar dalam penggunaannya.

---

---

## 2. Dasar Teori

### 2.1 Cloud Game Server

Pada Penelitian ini *Cloud Game Server* yang digunakan adalah JSMPEG – VNC. JSMPEG – VNC adalah sebuah *Cloud Game Server opensource* yang dibuat oleh phoboslab dengan menggunakan FFMPEG untuk mengkodekan video menjadi MPEG1 yang ditulis menggunakan bahasa C. Server ini menggunakan *library libwebsockets* pada FFMPEG untuk decoding di *web browser*.

Pada JSMPEG – VNC memiliki kelemahan yaitu belum adanya *source*

suara sehingga pada Penelitian ini menggunakan server FFMPEG yang terpisah untuk *output* suara pada *client*. Untuk *output* suara digunakan library libmp3 yang sudah tersedia di FFMPEG tetapi untuk menggunakan library tersebut pada *computer server* dan *computer client* harus memiliki driver Realtek High Definition Audio. Realtek High Definition Audio ini sendiri berfungsi untuk menangkap suara secara *realtime*.

## 2.2 Parameter QoS

### a. Packet Loss

Packet Loss merupakan suatu parameter suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena collision dan congestion pada jaringan. Paket loss untuk aplikasi voice dan multimedia dapat ditoleransi sampai dengan 20% (standar ITU G.107)

### b. Delay

*Delay* merupakan banyaknya waktu yang diperlukan sebuah paket untuk melakukan perjalanan dari sumber ke tujuan. Bersama dengan bandwidth, *delay* mendefinisikan kecepatan dan kapasitas dalam jaringan. Dalam Tugas Akhir ini terdapat tiga jenis delay yaitu *delay video*, *delay audio*, dan *delay control*

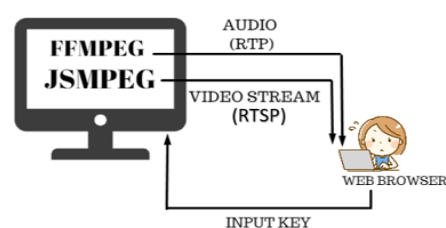
### c. Troughput

Throughput dalam jaringan telekomunikasi merupakan rata-rata pengiriman sukses dalam suatu

pengiriman (satuan bps). Sedangkan sistem Troughput merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada destination selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut.

## 3. Perancangan Sistem

### 3.1 Gambaran Sistem



Gambar 3.1 Cara Kerja Cloud Gaming

Pada gambar 3.1 diatas digambarkan sistem yang akan diimplementasikan. Server JSMPEG - VNC akan melakukan render game per *frame* yang kemudian akan dikirim ke *computer client* dalam bentuk *game screen* melauai *protocol* RTSP dan server FFMPEG akan mengirim *output* suara melalui *protocol* RTP. Client hanya menampilkan *game* kemudian memberikan *input control* keserver untuk memainkan game

### 3.2 Spesifikasi Perangkat dan Game

#### 1. Computer Server

Computer yang digunakan sebagai server dalam penelitian ini memiliki spesifikasi sebagai berikut :

Hardware	Tipe / Serie	Kapasitas
Processor	Intel Core i5-3470	3.20 Ghz, ~3.60 Ghz
GPU	NVIDIA GeForce GT 630	2 GB
RAM	Gyga byte DDR3	8 GB
Hardisk	Sagate & WDD	2 x 500 GB

Tabel 3.1 Tabel Spesifikasi *computer server*

## 2. Computer Client

Computer yang digunakan sebagai *client* dalam penelitian ini memiliki spesifikasi sebagai berikut :

Hardware	Tipe / Serie	Kapasitas
Processor	Intel Core i3-2438	2.30 Ghz, ~2.3 Ghz
GPU	NVIDIA GeForce GT 710	1 GB
RAM	VGEN DDR3	4 GB
Hardisk	WDD	GB

## 3. Sniper: Ghost Warrior

Game ini memiliki spesifikasi sebagai berikut :

OS	Windows 10, 8.1, 8, 7 (64-bit)
Processor	Intel Core i3 3240 @ 3.4
GPU	NVIDIA GTX 660 2GB or better
RAM	8GB

Tabel 3.3 Tabel spesifikasi *game* (2)

### 3.3 Skenario Pengujian

1. Dilakukan pengujian dan pengambilan data pada computer server pada saat server melakukan *self-render*. *Client* tidak melakukan self render karena spesifikasi komputer *client* tidak memenuhi minimum spesifikasi game yang digunakan

2. Dilakukan pengujian dan pengambilan data pada server dan client pada saat *cloud gaming* aktif dan game dimainkan di sisi *client* menggunakan *web browser*.
3. Dilakukan pengambilan data pada saat *client* melakukan *render* menggunakan sistem *cloud gaming* di *web browser* dengan variable resolusi tampilan game yaitu *low*, *medium* dan *high* dengan jaringan kabel (*ethernet*) pada *bandwidth* 1.5 Mb, 3 Mb, dan 6 Mb.

## 4. Pengujian dan Analisis

### 4.1 Analisis Computer Server

Tabel dibawah ini menunjukkan hasil pengukuran dan pengolahan data skenario pengujian pada game Sniper : Ghost Warrior di server pada saat *self-render*. Pada tabel terlihat kenaikan data di setiap resolusinya pada CPU, RAM dan VGA sedangkan pada *Frame Rate* mengalami penurunan.

Re sol usi	CP U( %)	RA M( %)	VG A( %)	Fra me Rat
------------------	----------------	----------------	----------------	------------------

				e(FPS)
Low	33,8	62,1	92,5	56,2
	333	5434	666	8333
	3		7	
Medium	41,0	68,0	93,	27,1
	166	2043	7	5
	7			
High	41,4	68,2	94,0	21,3
	833	3873	333	5
	3		3	

Tabel 4.1 Tabel Server Pada Saat *Self Render* (Sniper: Ghost Warrior)

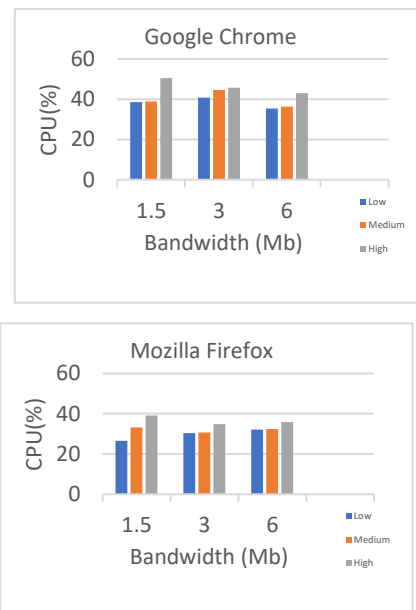
#### 4.2 Analisis Computer Client

Pada tahap ini data diambil dari, pengukuran data saat *client* memainkan game Sniper: Ghost Warior menggunakan sistem *cloud gaming*. Selain itu pada tahap ini untuk membuktikan apakah sistem *cloud gaming* dapat mengatasi masalah spesifikasi dari komputer *client* yang tidak dapat memainkan game Sniper: Ghost Warrior.

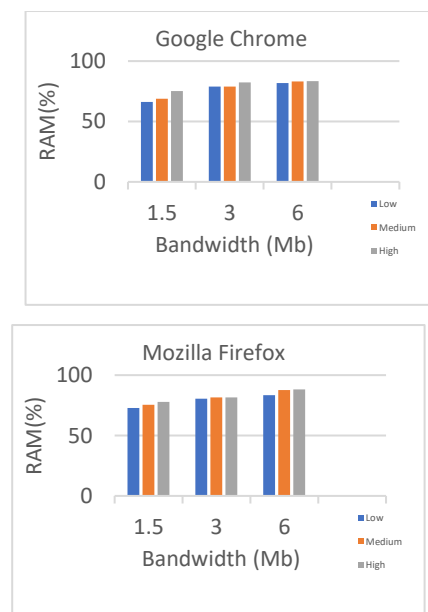
b. Grafik Sniper: Ghost Warior saat sistem Cloud Gaming aktif

Grafik dibawah ini menunjukan perbandingan perfomansi computer *client* saat memainkan game Sniper: Ghost Warior menggunakan *system*

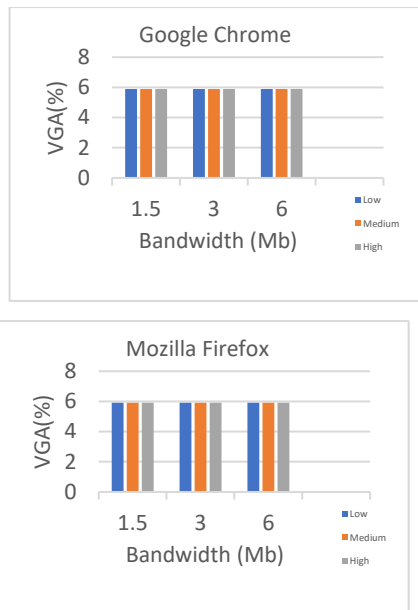
*cloud gaming* pada dua jenis browser yang berbeda



Grafik 4.1 Grafik Perbandingan CPU Usage pada Web Browser



Grafik 4.2 Grafik Perbandingan RAM Usage pada Web Browser



Grafik 4.3 Grafik Perbandingan VGA Usage pada Web Browser

#### e. Analisis Sniper: Ghost Warrior

Berdasarkan data diatas sistem cloud gaming yang dibangun berhasil dengan menggunakan web browser pada computer *client*, karena *client* dapat memainkan game Sniper: Ghost Warrior yang tidak dapat dimainkan dengan *self-render*. Sedangkan pada pengukuran perfomansi komputer, berdasarkan data diatas menunjukkan penurunan pada CPU usage, RAM usage dan VGA usage saat menggunakan sistem *cloud gaming*. Selain itu dengan sistem *cloud gaming* dapat mengurangi penggunaan VGA secara signifikan dan stabil diangka 5,9% yang terbilang sangat kecil.

Data diatas juga menunjukkan CPU usage dan RAM usage pada Google

Chrome dan Mozilla Firefox yang hampir sama karena keduanya memiliki spesifikasi yang sama.

#### 4.3 Analisis QoS

Pada analisis QoS ini, analisis dilakukan setelah pengambilan data yang dilakukan sesuai skenario. Analisis yang akan dilakukan meliputi *delay*, *packet loss*, dan *throughput* pada saat *cloud gaming* aktif

##### a. Delay

Tabel dibawah ini menunjukkan hasil pengukuran *delay* pada saat server *cloud gaming* sedang diakses oleh *client* di Google Chrome dan Mozilla Firefox menggunakan tiga jenis *bandwidth* dan tiga jenis resolusi pada game Sniper Ghost Warrior. Berdasarkan tabel dapat dilihat nilai *delay* mengalami kenaikan saat resolusi dinaikan dan nilai *delay* mengalami penurunan saat nilai *bandwidth* di dinaikan

Resolusi	Bandwidth (Mb)		
	1,5	3	6
Low	1,649	0,751	0,699
	7175	7641	1938
	s	s	s

<b>Medium</b>	1,659 4890 s	0,776 6730 s	0,704 8259 s
<b>High</b>	1,666 8060 s	1,636 8266 s	0,829 8831 s

Tabel 4.1 Tabel  
delay pada google  
chrome

Resolusi	Bandwidth (Mb)		
	1,5	3	6
<b>Low</b>	1,617 6151 s	0,663 1703 s	0,607 9279 s
<b>Medium</b>	1,638 4495 s	0,775 3502 s	0,652 8656 s
<b>High</b>	1,709 2365 s	0,877 7117 s	0,951 5133 s

Tabel 4.2 Tabel  
delay pada mozilla  
firefox

#### b. Packet Loss

Tabel dibawah ini menunjukan hasil pengukuran *packet loss* pada saat server *cloud gaming* sedang diakses oleh *client* di Google Chrome dan Mozilla Firefox menggunakan tiga jenis *bandwidth* dan tiga jenis resolusi pada game Sniper

Ghost Warrior. Berdasarkan tabel dapat dilihat nilai *packet loss* mengalami kenaikan saat resolusi dinaikan dan nilai *packet loss* mengalami penurunan saat nilai *bandwidth* di dinaikan

Resolusi	Bandwidth (Mb)		
	1,5	3	6
<b>Low</b>	4,2 %	3 %	0,9 %
<b>Medium</b>	5,4 %	3,6 %	1,5 %
<b>High</b>	6,3 %	4,5 %	2,4 %

Tabel 4.3 Tabel  
*packet loss* pada google  
chrome

Resolusi	Bandwidth (Mb)		
	1,5	3	6
<b>Low</b>	4,2 %	3 %	0,9 %
<b>Medium</b>	5,4 %	3,6 %	1,5 %
<b>High</b>	6,3 %	4,5 %	2,4 %

Tabel 4.4 Tabel  
*packet loss* pada mozilla  
firefox

#### c. Throughput

Tabel – tabel dibawah ini menunjukan hasil pengukuran

*throughput* pada saat server *cloud gaming* sedang diakses oleh *client* di Google Chrome dan Mozilla Firefox menggunakan tiga jenis *bandwidth* dan tiga jenis resolusi pada game Sniper Ghost Warrior. Berdasarkan tabel dapat dilihat nilai *throughput* mengalami penurunan saat resolusi dinaikan dan nilai *throughput* mengalami kenaikan saat nilai *bandwidth* di dinaikan

Resolusi	Bandwidth (Mb)		
	1,5	3	6
Low	875 Kbp s	152 0 Kbp s	196 5 Kbp s
Medium	870 Kbp s	130 0 Kbp s	166 0 Kbp s
High	825 Kbp s	830 Kbp s	875 Kbp s

Tabel 4.5 Tabel *throughput* pada google chrome

Bandwidth (Mb)
----------------

Resolusi	1,5	3	6
Low	935 Kbp s	132 0 Kbp s	345 0 Kbp s
Medium	910 Kbp s	117 0 Kbp s	150 0 Kbp s
High	705 Kbp s	109 5 Kbp s	850 Kbp s

Tabel 4.6 Tabel *throughput* pada mozilla firefox

#### 4.4 Analisa QoS

Berdasarkan dari data yang didapat, resolusi game mempengaruhi nilai *delay* pada resolusi rendah nilai *delay* lebih kecil dari pada resolusi sedang dan tinggi hal ini dikarenakan proses *render* pada game. Pada saat game merender resolusi yang lebih tinggi maka membutuhkan proses yang lebih lama. Selain itu nilai *bandwidth* juga mempengaruhi nilai *delay* karena



*bandwidth* menentukan kecepatan dalam pengiriman data.

Berdasarkan data diatas, nilai *packet loss* bertambah pada saat nilai *resolusi* bertambah hal tersebut karena pada saat resolusi semakin besar nilai *delay* juga akan semakin besar yang dapat menyebabkan *packet loss*. Selain itu pada saat nilai *bandwidth* bertambah nilai *packet loss* berkurang karena pada saat *bandwidth* bertambah maka *packet loss* juga semakin kecil.

*Throughput* merupakan rata – rata sukses dalam suatu pengiriman data dalam satuan *bit per second* (bps). Sehingga pada data diatas saat game dijalankan pada *resolusi* rendah dan *bandwidth* yang besar nilai *throughput* juga semakin besar karena pada saat game dijalankan pada *resolusi* rendah dan *bandwidth* yang besar nilai *delay* dan *packet loss* kecil.

## 5. Kesimpulan

1. Implementasi layanan GAAS pada *cloud gaming* dapat dilakukan pada *web browser* menggunakan server JSMPEG

– VNC dan FFMPEG untuk *output* suara.

2. Game yang tidak dapat dijalankan pada *computer client* karena tidak memenuhi minimum spesifikasi yang diminta dapat dijalankan menggunakan *cloud gaming* pada *web browser*.
3. Sistem *cloud gaming* yang digunakan dapat mengurangi penggunaan CPU, RAM dan VGA pada *computer client*.
4. Sistem *cloud gaming* dapat mengurangi VGA usage secara signifikan hingga 80% pada *computer client*.

---

## Daftar Pustaka

- [1] Judit, H., Marcia, K., Fern, H., & Robin, B. (2010). Cloud Computing for Dummies. Indiana : Wiley Publishing.
- [2] Kuan-Ta Chen. (2013) Gaming Anywhere: An open Cloud Gaming System [Online]. <http://gaminganywhere.org/>
- [3] Kuan-Ta Chen.(2013) Gaming Anywhere: An Open – Source Cloud Gaming Tested [Online]. <http://gaminganywhere.org/>

- [4] Gonvidar, N., Dambhare, M.,  
Bijawe, K., Sawarkar., Gorte, S.  
(2016). Remote Desktop Handling  
by using Android Mobile Phone :  
International Journal of Research  
Advance Technology, Vol.4.
  
- [5] Tan-actichat, Taurin., Joseph,  
Pasquale. (2010). VNC in High –  
Latency Environments and  
Techniques for Improvement  
[Online]. <http://ieee.org/>